الوحدة الأولى

النظام البيئي المائي

القضايا المتضمنة

* التلوث المائي
* التغيرات المناخية
* استدامة الموارد المائية
* الحفاظ على التنوع البيولوجي
* ادارة الموارد المائية
* تحديات الاستدامة في ظل النمو السكاني



+ امتحان شامل على الوحدة الأولى

مخرجات التعلم

بعد الانتهاء من دراسة هذا الفصل يتمكن الطالب من أن:

* يتعرف الغلاف المائي وعلاقته بالأغلفة الأخرى على كوكب الأرض.
* يفسر دور دورة الماء في الطبيعة في إحداث التغيرات البيئية المختلفة.
* يشرح التفاعلات الكيميائية في النظام البيئي المائي وتأثيرها على جودة المياه واستدامة الحياة البحرية.
* يفسر دور عملية النتح في دورة الماء في الطبيعة وعلاقته باستدامة النظام البيئي.
* يوضح تأثير الخصائص الفيزيائية للماء كالحرارة النوعية، والعوامل الفيزيائية المحيطة مثل درجة الحرارة والضغط على توزيع الكائنات الحية واستدامة النظام البيئي المائي.
* يوضح الأهمية البيولوجية للماء ودوره في الحفاظ على التركيب والوظائف الخلوية.
* يقيم التكيفات البيولوجية للكائنات الحية في البيئة المائية ودورها في استدامة النظام البيئي.

الوحدة 1

تمهـــيد

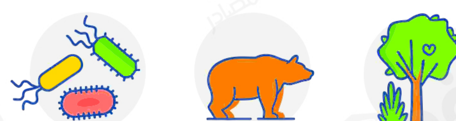
البيـــئة

مفهومها

البيئة

مفهوم مشتق من الكلمة الفرنسية " Environ " والتي تعني المحيط" أي كل ما يحيط بنا" .

مكونات البيئة

عوامل غير حيوية	عوامل حيوية
 مثل: الضوء، والهواء، والماء، والتربة .	 مثل: الإنسان والنباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة.

بالإضافة للعلاقات المتداخلة (المتبادلة) التي توجد بين الماء والهواء والأرض والإنسان والكائنات الحية الأخرى .

خصائص البيئة

1 **البيئة نظام كامل** (يتكون من عناصر فيزيائية وكيميائية وبيولوجية) لا تنفصل مكوناته عن بعضها البعض

2 **تتأثر البيئة** بمجموعة من المتغيرات التي تحيط بالإنسان والكائنات الحية

النظام البيئي

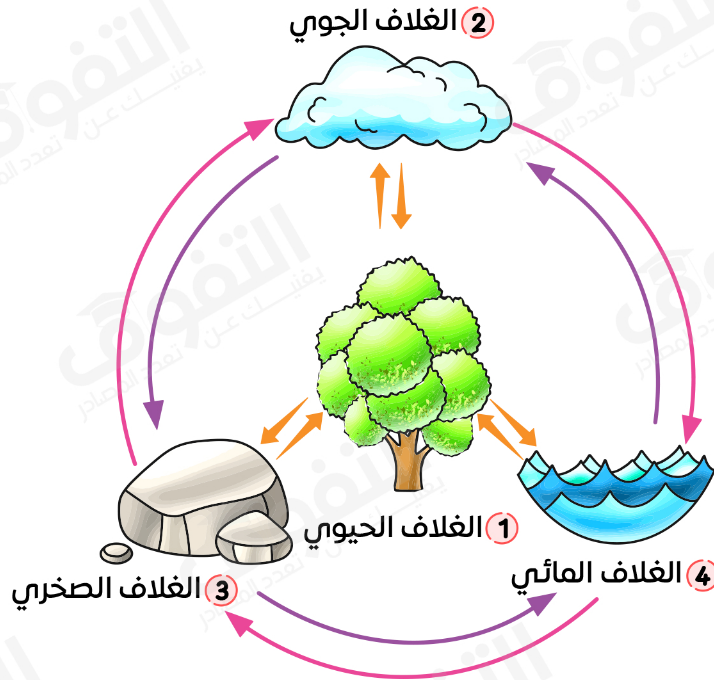
مجتمع من الكائنات الحية تتفاعل مع بعضها البعض ومع المكونات غير الحية من أجل التكيف مع الظروف المتغيرة.

- أنواع الأنظمة البيئية: هناك أنواع مختلفة من النظم البيئية من حولنا، مثل:



الأغلفة المختلفة للبيئة الطبيعية

تتكون البيئة الطبيعية من أربعة أغلفة مترابطة متغيرة باستمرار، تتأثر بالأنشطة البشرية وتؤثر فيها، وهي:



1. **الغلاف الحيوي Biosphere:** يتمثل في الكائنات الحيّة التي تعيش على الأرض من إنسان وحيوان ونبات.
2. **الغلاف الجوي Atmosphere:** يتمثل في الهواء الجوي، وما يحتويه من بخار الماء وغازات مختلفة.
3. **الغلاف الصخري Lithosphere:** يتمثل في الصخور المكوّنة للقشرة الأرضية، وما تحتويه من معادن ونفط.
4. **الغلاف المائي Hydrosphere.**

الغلاف المائي على كوكب الأرض



أولًا الغلاف المائي

مفهومه

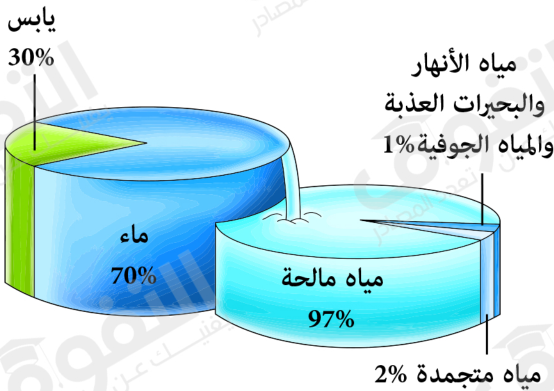
إجمالي كمية المياه الموجودة على كوكب الأرض.

أماكن تواجده

يميز الغلاف المائي **كوكب الأرض** عن بقية الكواكب الأخرى في النظام الشمسي.

نسبته

تغطي المياه حوالي 70% من سطح الكرة الأرضية.



توزيع الغلاف المائي على كوكب الأرض

أقســامه تتوزع المياه في الغلاف المائي كما يلي:

	المياه المالحة	المياه العذبة	المياه المتجمدة
الشكل التوضيحي			
النسبة	97 %	1 %	2 %
الحالة الفيزيائية	سائلة	سائلة	صلبة
أماكن التواجد	• المحيطات. • البحار. • البحيرات الملحية.	• الأنهار. • البحيرات العذبة. • الجداول. • الخزانات. • المياه الجوفية.	• القمم الجليدية القطبية • الأنهار الجليدية.
صلاحيتها للاستهلاك البشري	غير صالحة بصورة مباشرة للاستهلاك البشري أو الري. .. علل؟ بسبب محتواها العالي من الأملاح	صالحة للاستهلاك البشري	ـــــــ



دورة الماء في الطبيعة

- **دورة الماء (الدورة الهيدرولوجية)**

هي عملية تتضمن حركة الماء (الموجود على سطح الأرض أو بالقرب منه) باستمرار من مكان إلى آخر خلال العديد من المسارات المختلفة التي تشكل نظاماً مغلقاً تقريباً (بين سطح الأرض والهواء) متغيرًا بين حالاته الثلاث (الصلبة، السائلة، الغازية).

أو

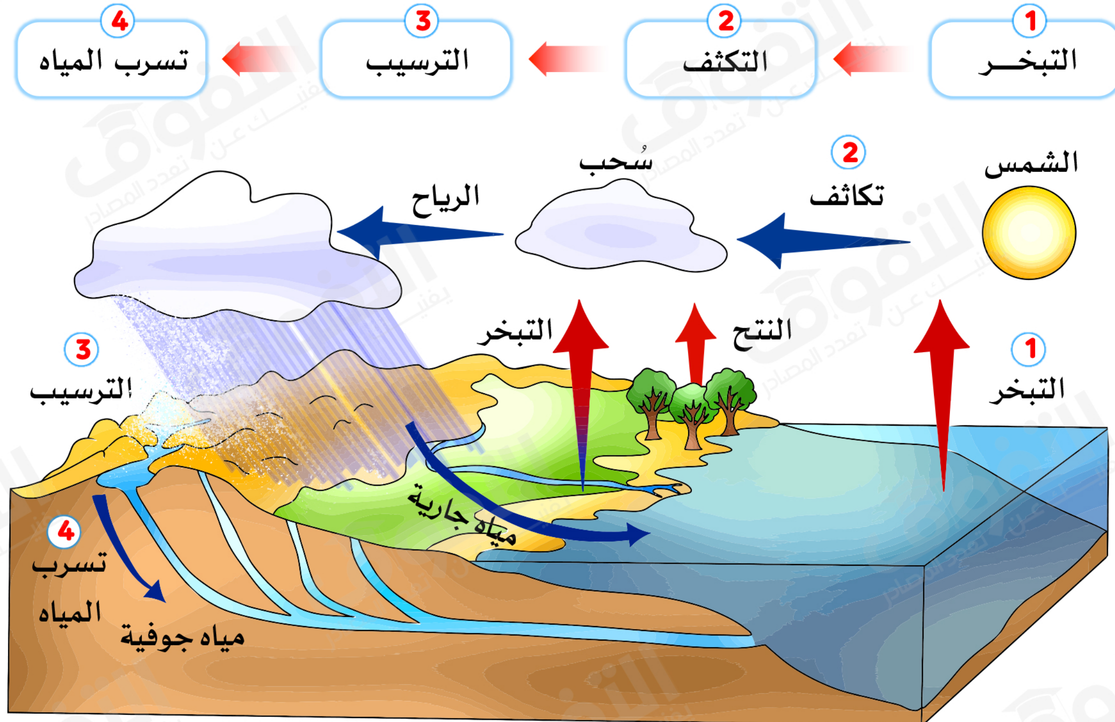
هي الحركة المستمرة للماء حول الكرة الأرضية متغيرًا في حالاته الثلاث (الصلبة، السائلة، الغازية) ضمن نطاق درجات الحرارة المعروفة على سطح الأرض.

- تأثير دورة الماء في الطبيعة:

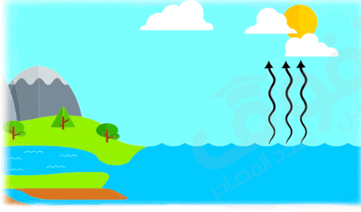
تعمل دورة الماء كنظام قادر على تغيير سطح الأرض فيزيائيًا وكيميائيًا وبيولوجيًا.

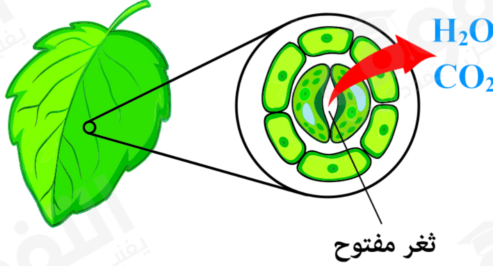
- عمليات (مسارات) دورة الماء في الطبيعة :

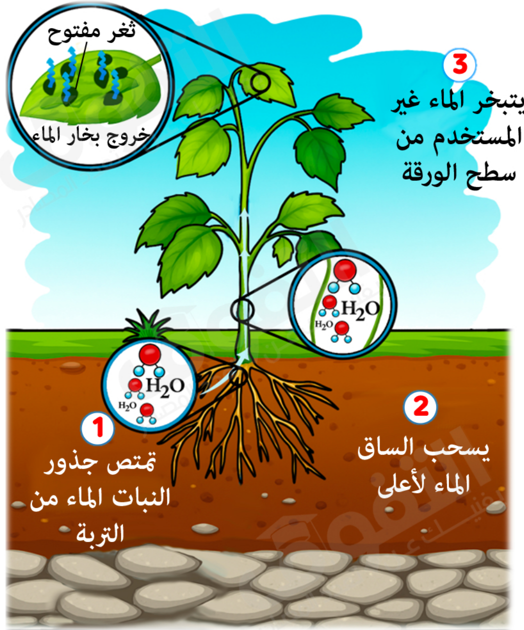
تشمل دورة الماء في الطبيعة بصفة رئيسية عدة عمليات منها :



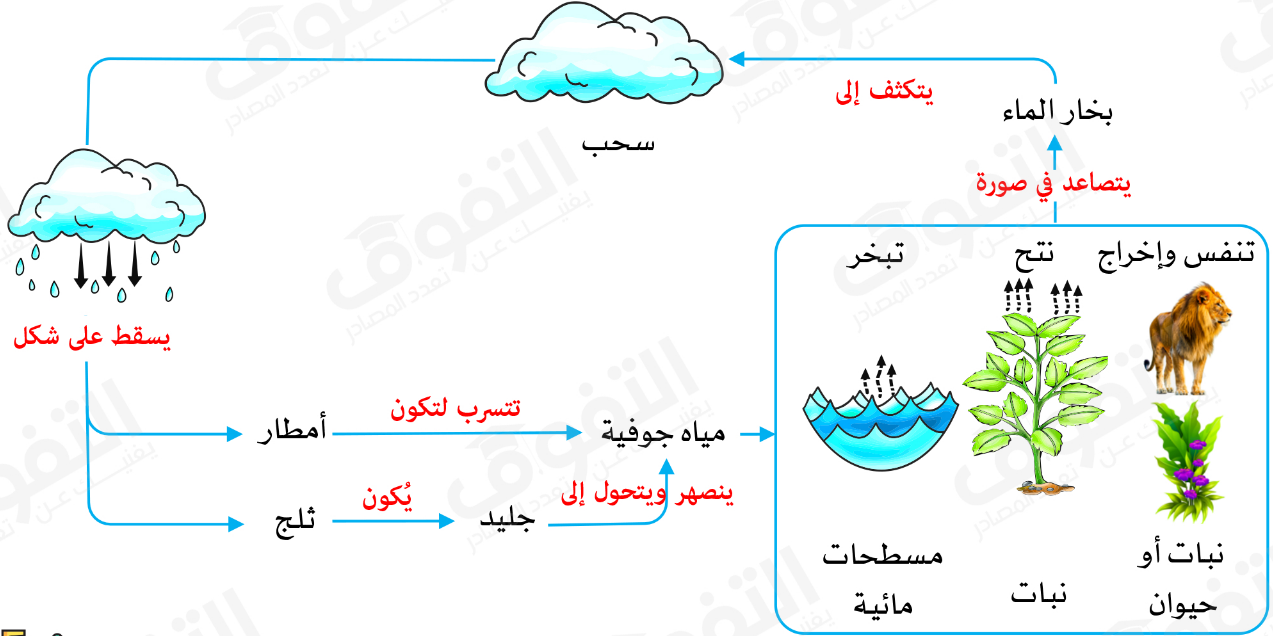
1 عملية التبخر	صـــورها: 1 تبخر الماء من المسطحات المائية. مثــل: الأنهار والبحار والبحيرات. 2 العمليات البيولوجية، مثــل: (أ) التنفس والاخراج في النبات والحيوان. • الإخراج عملية يتخلص فيها الكائن الحي من الفضلات الناتجة عن عمليات التمثيل الغذائي. • مثل: ثاني أكسـيد الكربون وبخار الماء والفضـلات النيتروجينية (كالأمونيا واليوريا وحمض البوليك). (ب) النتح في النبات: • عملية النتح عملية فقد النبات للماء الزائد في صـورة بخار ماء من سطح النبات المعرض للهواء. • مكان الحدوث: يتم معظم النتح عن طريق فتحات ميكروسكوبية موجودة في أسطح الأوراق والسيقان الخضراء تسمى الثغور. • أهمية النتح للنباتات: يعمل النتح على: (١) خفض درجة حرارة جسم النبات. (٢) رفع الماء والأملاح من التربة، حيث يولد النتح قوة تسحب الماء والأملاح خلال نسيج الخشب مما يؤدى إلى صعود الماء والأملاح من الجذر إلى الأجزاء العليا من النبات.
2 عملية التكثف	تساهم في تكوين السحب.
3 عملية الترسيب	تشمل عملية سقوط الأمطار أو الثلج وغيرها.
4 عملية تسرب المياه	تتسرب المياه خلال مسام التربة والصخور الرسوبية لتكون المياه الجوفية.







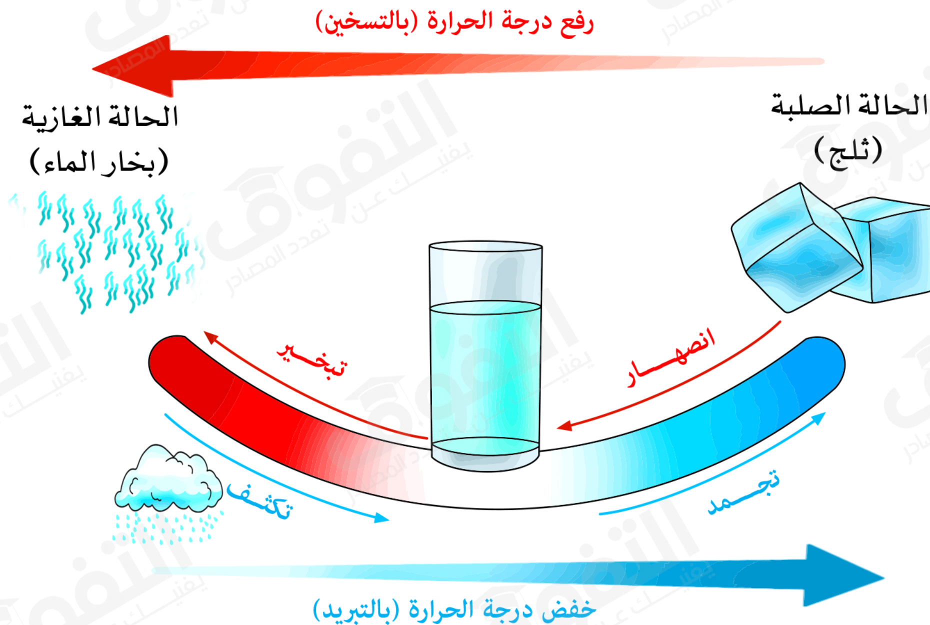
* والمخطط التالي يوضح مراحل دورة الماء في الطبيعة :





Key points

1. يتحول الماء خلال **الدورة الهيدرولوجية** من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، ثم إلى الحالة السائلة مرة أخرى.
2. تساهم عمليات التبخر، والنتح، والتنفس، والتكثف في تكوين السحب.
3. **التبخر** : هو تحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية (بخار ماء) بارتفاع درجة الحرارة.
4. **التكثيف** : هو تحول بخار الماء إلى قطرات سائلة في الهواء لتكوين السحب بانخفاض درجة الحرارة.
5. **الانصهار** : تحول الجليد من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة بارتفاع درجة الحرارة.
6. **التجمد** : تحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة (الجليد) بانخفاض درجة الحرارة.



* تختلف أعضاء الإخراج والتنفس في الإنسان عن النبات، كما يلي:

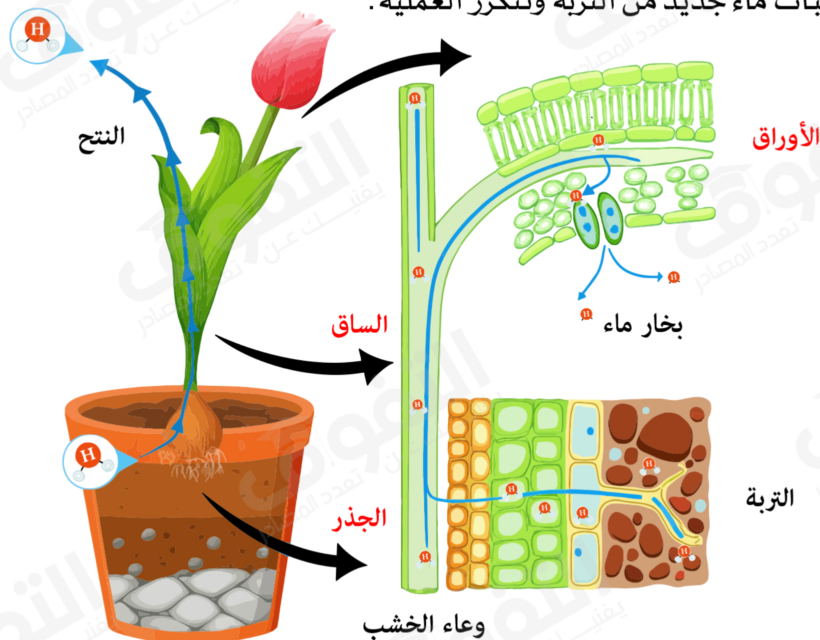
في الإنسان	في النبات
الجلد الرئتان الكبد الكليتان	ثغر مفتوح
- أعضاء التنفس: الرئتين. - أعضاء الإخراج: الجلد، الرئتين، الكبد، الكليتين.	- الإخراج والتنفس: الثغور.



Key points

- يعمل النتح على رفع الماء والأملاح من التربة خلال أوعية الخشب التي تتواجد في الجذر وتمتد إلى الساق والأوراق كما يلي:

1. تبخر الماء من خلال الثغور (النتح).
2. يولد النتح قوة شد (سحب) نتيجة فقد الماء من الورقة.
3. تسحب قوة الشد الماء عبر أوعية الخشب.
4. يمر الماء من الجذر للساق لتعويض الماء المفقود من الأوراق.
5. يمتص النبات ماء جديد من التربة وتتكرر العملية.

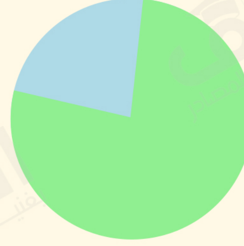


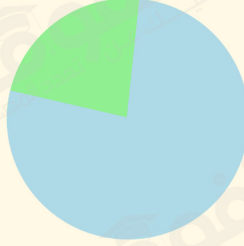
أداء ذاتي ١

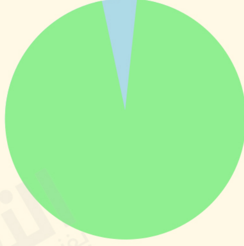
1) أي الأشكال التالية يمثل نسبة وجود الماء المالح في الغلاف المائي ؟

الماء المالح   الماء العذب


Ⓐ


Ⓑ


Ⓒ


Ⓓ

2) زيادة معدل النتح في النبات تؤثر بشكل غير مباشر على دورة الماء في الطبيعة من خلال ....

Ⓐ تقليل هطول الأمطار.
Ⓑ زيادة بخار الماء في الغلاف الجوي.
Ⓒ خفض معدل التبخر من المسطحات المائية.
Ⓓ تثبيت ثاني أكسيد الكربون في الأوراق.

3) أيّ العمليات التالية لو توقفت سيؤدي ذلك إلى اضطراب توازن دورة الماء، على سطح الأرض وفي الغلاف الجوي بشكل مباشر؟

Ⓐ الجريان السطحي.
Ⓑ التبخر.
Ⓒ التسرب في التربة.
Ⓓ النتح.

4) أي العمليات التالية تمثل الجزء البيولوجي في دورة المياه في الطبيعة ؟

Ⓐ التبخر   Ⓑ التكثيف   Ⓒ النتح   Ⓓ تكوين الأمطار الحامضية

الأسئلة المشار إليها بالعلامة 📖 مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

١ أي مما يلي يعبر عن البيئة بشكل صحيح ؟

(I) تشمل عوامل حيوية و لا حيوية والعلاقات المتبادلة بين تلك العوامل

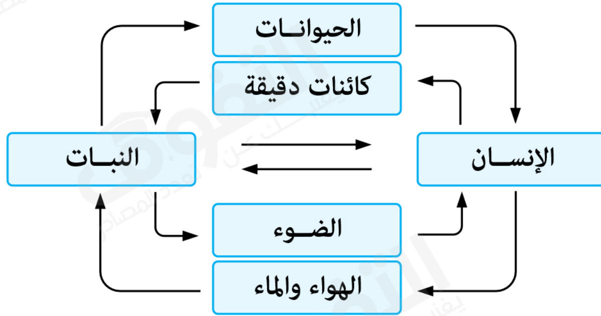
(II) نظام يتكون من عناصر كيميائية وفيزيائية وبيولوجية منفصلة عن بعضها البعض

(III) تتأثر بمجموعة من المتغيرات التى تحيط بالإنسان والكائنات الحية

Ⓐ (I) , (II) فقط　Ⓑ (I) , (III) فقط　Ⓒ (II) , (III) فقط　Ⓓ (I) , (II) , (III)

---

٢ أى مما يلى يعبر عنه الشكل المقابل بطريقة صحيحة ؟



Ⓐ البيئة كنظام متكامل

Ⓑ العوامل الحيوية للبيئة

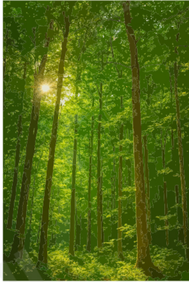
Ⓒ العوامل غير الحيوية للبيئة

Ⓓ انفصال مكونات البيئة

---

٣ تمثل الأشكال التالية أمثلة على ....





Ⓐ أنواع متشابهة من النظم البيئية　Ⓑ أنواع مختلفة من النظم البيئية

Ⓒ أنواع متشابهة من الأغلفة لنظام بيئى واحد　Ⓓ أنواع مختلفة من الأغلفة لنظام بيئى واحد

---

٤ تتألف البيئة الطبيعية من أربعة أغلفة ....

Ⓐ مترابطة و تتأثر بالأنشطة البشرية و لا تؤثر فيها　Ⓑ مترابطة وفي حالة تغير مستمر

Ⓒ غير مترابطة وفي حالة تغير مستمر　Ⓓ غير مترابطة و تتأثر بالأنشطة البشرية وتؤثر فيها

---

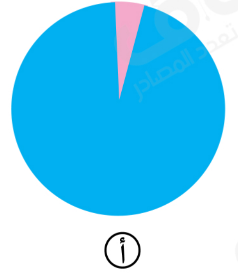
٥ تشمل البيئة عوامل حيوية مثل الإنسان والحيوانات والنباتات وعوامل لا حيوية مثل الهواء والماء ، تحتوى الفقرة السابقة على أنواع الأغلفة الموجودة على الأرض ما عدا ....

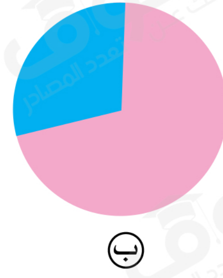
Ⓐ الغلاف المائى　Ⓑ الغلاف الحيوى

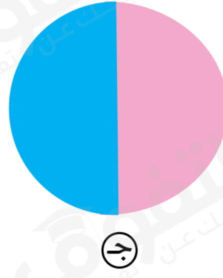
Ⓒ الغلاف الجوى　Ⓓ الغلاف الصخرى

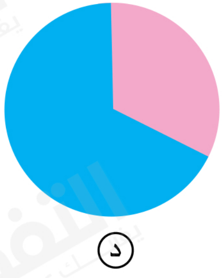
٦ أي الأشكال التالية يمثل التوزيع الصحيح لكل من اليابس والماء على سطح الكرة الأرضية ؟

اليابس
الماء


(أ)


(ب)


(جـ)


(د)

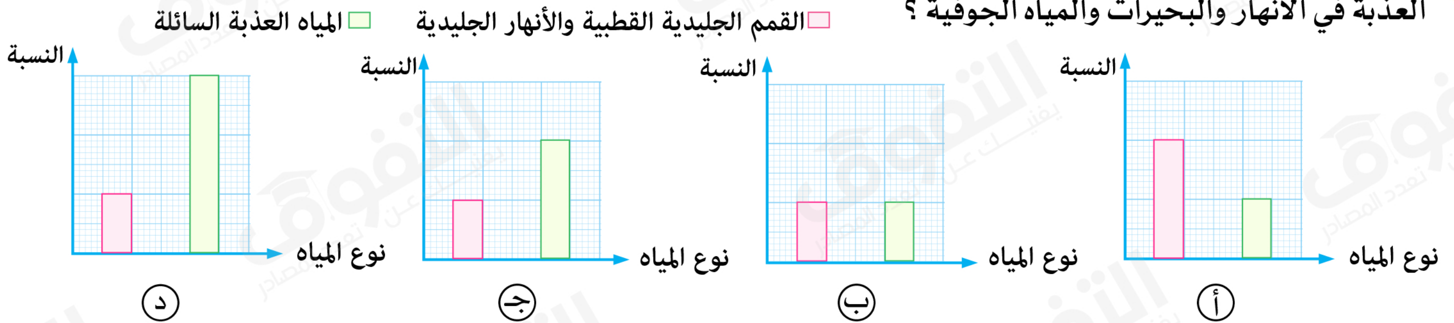
٧ تغطي المياه حوالي .... من سطح الأرض، وتمثل المياه .... حوالي 97% من هذه المياه.

(أ) 30% – العذبة (ب) 50% – المالحة (جـ) 70% – المالحة (د) 70% – العذبة

٨ نسبة المياه العذبة الموجودة في الأنهار و البحيرات العذبة والمياه الجوفية .... نسبة تلك الموجودة في المياه المتجمدة في المناطق القطبية وقمم الجبال والأنهار الجليدية.

(أ) نصف (ب) ضعف (جـ) ربع (د) ثلاثة أمثال

٩ أي الأشكال البيانية التالية يمثل النسبة بين كمية المياه الموجودة في كل من القمم الجليدية القطبية والأنهار الجليدية والمياه العذبة في الأنهار والبحيرات والمياه الجوفية ؟



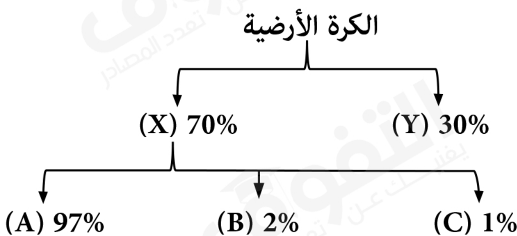
١٠ يتميز كوكب الأرض عن بقية الكواكب بوجود ....

(أ) الغلاف الصخري (ب) الغلاف المائي (جـ) الغلاف الجوي (د) المعادن الثقيلة

١١ يتواجد الماء في الطبيعة في حالات المادة الثلاث، فأي مما يلي يمثل حالات الماء المتواجدة في الأغلفة التالية ؟

	الغلاف الجوي	الغلاف المائي
(أ)	بخار فقط	سائل و صلب
(ب)	بخار و سائل	بخار وسائل و صلب
(جـ)	بخار فقط	بخار وسائل و صلب
(د)	بخار و سائل	سائل و صلب

١٢ ادرس الشكل التخطيطي المقابل الذي يعبر عن توزيع تضاريس الكرة الأرضية، ثم حدد : أي العبارات التالية صحيحة ؟

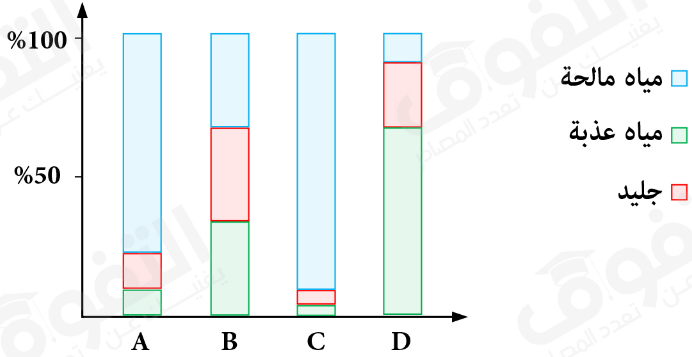


(أ) (X): الغلاف المائي، (C): مياه متجمدة
(ب) (X): الغلاف المائي، (B): مياه متجمدة
(جـ) (A): الماء المالح، (Y): الماء العذب السائل
(د) (B): الماء العذب السائل، (Y): الغلاف الجوي

١٣ أي مما يلي يعبر عن الغلاف المائي على كوكب الأرض ؟

أ) يمثل أكثر من $\frac{3}{4}$ سطح الكرة الأرضية
ب) يمثل أكثر من $\frac{2}{3}$ سطح الكرة الأرضية
ج) يمثل أكثر من ثلاثة أمثال اليابس على سطح الكرة الأرضية
د) يمثل أقل من ضعف اليابس على سطح الكرة الأرضية

١٤ ادرس الأشكال البيانية التالية ، ثم حدد :
أي الأعمدة الموضحة بالشكل تمثل التوزيع الصحيح للمياه على سطح الأرض ؟



أ) A
ب) B
ج) C
د) D

١٥ تمثل المياه الصالحة للاستهلاك البشري بصورة مباشرة .... من الغلاف المائي على سطح الأرض .

أ) ٪٩٧
ب) ٪٢
ج) ٪١
د) ٪٩٩

١٦ أي من العمليات التالية في دورة الماء (الدورة الهيدرولوجية) يمثلها النتح في النبات ؟

أ) الجريان السطحي
ب) التسرب
ج) التبخر
د) التكاثف

١٧ يمكن أن ينتقل الماء من الغلاف المائي إلى الغلاف الجوي من خلال عملية ....

أ) التبخر
ب) التكثف
ج) الترسيب
د) التجمد

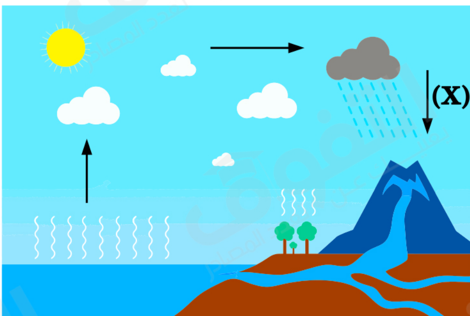
١٨ كل مما يأتي يؤدي إلى زيادة نسبة الماء في الهواء الجوي ماعدا ....

أ) النتح في النبات
ب) التنفس في الإنسان
ج) تبخر الماء من المسطحات
د) تسرب الماء في مسام الصخور

١٩ أي العبارات التالية تعبر بشكل أدق عن دور النباتات في الدورة الهيدرولوجية (دورة الماء) ؟

أ) النباتات تمنع فقد الماء من سطح الأرض وتقلل عودة الماء للغلاف الجوي
ب) النباتات تسهم بعملية النتح مما يرفع محتوى بخار الماء في الهواء
ج) النباتات تُقلل من كمية الماء المتسرب إلى باطن الأرض لأنها تستهلكه بالكامل
د) النباتات تعيق حركة بخار الماء وتمنع تكوين السحب

٢٠ من خلال دراستك للشكل المقابل الذي يوضح دورة الماء في الطبيعة، ادرسه جيدًا ثم أجب عما يلي :
ماذا تمثل العملية (X) ؟



أ) النتح
ب) التبخر
ج) الترسيب
د) التكثف

٢١ ادرس العبارتين التاليتين:

العبارة (1): الدورة الهيدرولوجية نظام قادر على تغيير سطح الأرض فيزيائيًا وكيميائيًا وبيولوجيًا.

العبارة (2): دورة المياه تتضمن الحالات الفيزيائية الثلاثة للماء (صلب - سائل - بخار).

أي مما يلي صحيح ؟

	العبارة (1)	العبارة (2)
أ	صواب	صواب
ب	خطأ	صواب
ج	صواب	خطأ
د	خطأ	خطأ

٢٢ أي العمليات البيولوجية التالية تميز النبات عن الإنسان في الدورة الهيدرولوجية ؟

أ النتح ب التنفس ج الإخراج د الهضم

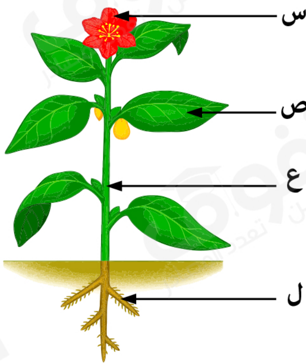
٢٣ تحول الماء من الحالة السائلة الي الحالة الغازية خلال دورة الماء يتم بواسطة ....

أ ظواهر طبيعية غير حيوية فقط
ب عمليات حيوية من النبات فقط
ج ظواهر طبيعية غير حيوية وعمليات حيوية من النبات
د ظواهر طبيعية غير حيوية وعمليات حيوية من النبات والحيوان

٢٤ ادرس الشكل المقابل ثم أجب :

أى أجزاء النبات المقابل يحتوى بشكل أساسى على الثغور ؟

أ ص فقط
ب ص ، ع
ج ع ، س
د ص ، ل



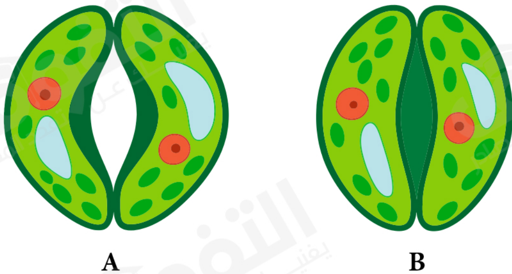
٢٥ ما نوع الصخور التي تتسرب خلالها المياه بعد سقوطها لتكوين المياه الجوفية ؟

أ صخور نارية ب صخور رسوبية ج صخور متحولة د صخور بركانية

٢٦ ادرس الشكل المقابل الذي يوضح حالتين للثغور الميكروسكوبية في النبات ، ثم حدد :

أي من الحالتين تتسبب في صعود الماء والأملاح من الجذر للأجزاء العليا في النبات ؟

أ الحالة (A) فقط
ب الحالة (B) فقط
ج الحالتين (A) ، (B)
د ليس أي منهما



٢٧ أى مما يلى يمثل الترتيب الصحيح لحركة ماء النتح فى النبات ؟

أ الثغور ← الجذور ← نسيج الخشب
ب الجذور ← نسيج الخشب ← الثغور
ج نسيج الخشب ← الجذور ← الثغور
د الجذور ← الثغور ← نسيج الخشب

٢٨ يعمل النتح في النبات على ....

(I) خفض درجة حرارة جسم النبات

(II) خلق قوة تعاكس قوة الجاذبية الأرضية لجذب الماء والأملاح لأعلى خلال نسيج اللحاء

(III) تخلص النبات من الماء الزائد على هيئة بخار ماء

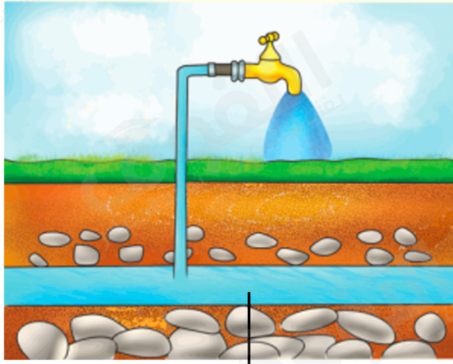
أ (I) , (II) فقط
ب (I) , (III) فقط
جـ (II) , (III) فقط
د (I) , (II) , (III)

٢٩ أي العمليات الحيوية التالية يتخلص فيها الكائن الحى من الفضلات النيتروجينية الناتجة من عملية التمثيل الغذائي؟

أ النتح في النبات والحيوان
ب النتح في النبات فقط
جـ الإخراج في النبات والحيوان
د الإخراج في الحيوان فقط

٣٠ أي مما يلي يمثل مسارًا صحيحًا لتكون المياه الموضحة بالشكل المقابل داخل الدورة الهيدرولوجية ؟

أ البحر المتوسط - السحب - بخار الماء - الأمطار - الصخور الرسوبية
ب البحر المتوسط - بخار ماء - السحب - الأمطار - الصخور الرسوبية
جـ البحر المتوسط - بخار ماء - السحب - الأمطار - الصخور النارية
د بخار الماء - البحر المتوسط - السحب - الأمطار - الصخور المتحولة



ثانيًا أسئلة المقال

٣١ اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية:

(١) مجتمع من الكائنات الحية تتفاعل مع بعضها البعض ومع المكونات غير الحية من أجل التكيف مع الظروف المتغيرة .

(٢) أحد أغلفة كوكب الأرض يمثل ٧٠٪ من سطح الكرة الأرضية .

(٣) تغير مستمر بين حالات الماء الثلاثة على سطح الأرض خلال نظام مغلق .

(٤) عملية يتخلص بها النبات من الماء عبر الثغور.

(٥) نوع من المياه يتكون نتيجة تسرب المياه خلال الصخور الرسوبية .

٣٢ علل لما يأتي:

(١) دورة الماء في الطبيعة نظام قادر على تغيير سطح الأرض فيزيائيًا وكيميائيًا وبيولوجيًا.

(٢) تعتبر دورة المياه في الطبيعة نظامًا مغلقًا.

(٣) تتكون المياه الجوفية فى الدورة الهيدرولوجية.

(٤) تعتبر عملية النتح هامة جداً بالنسبة للنبات.

(٥) عملية الاخراج هامة جدا للكائنات الحية .

٣٣ صوّب الخطأ في العبارات التالية :

(١) تتألف البيئة الطبيعية من ثلاثة أغلفة مترابطة

(٢) يميز الغلاف الصخري كوكب الأرض عن باقي الكواكب الأخري

(٣) دورة الماء فى الطبيعة تعتبر نظامـًا معزولاً تتحرك فيه المياه باستمرار من مكان آخر خلال عدة مسارات

(٤) تساهم عملية الترسيب في تكوين السحب في الدورة الهيدرولوجية

(٥) تصعد الماء والأملاح من جذور النباتات إلى الساق و الأوراق خلال نسيج اللحاء

٣٤ الشمس والجاذبية الأرضية هما المؤثران الرئيسيان في الدورة الهيدرولوجية . اشرح هذه العبارة .

٣٥ ما الأغلفة التي تتكون منها البيئة الطبيعية ؟

٣٦ ما الفرق بين عمليات الترسيب والتسرب في الدورة الهيدرولوجية ؟

٣٧ تتخلص النباتات من بخار الماء خلال ثلاثة عمليات بيولوجية . اذكر تلك العمليات .

٣٨ ما هى فوائد عملية النتح بالنسبة للنبات ؟

٣٩ فى عملية الاخراج يتخلص الكائن الحي من أنواع مختلفة من الفضلات . وضح ذلك .

٤٠ ادرس الشكل المقابل جيدا ثم أجب :

(أ) ماذا يمثل الشكل المقابل ؟

(ب) أى الأسهم تمثل عملية التكثيف ؟

(ج) أى الأسهم تمثل عمليات حيوية ؟

(د) أى الأسهم تمثل عملية الترسيب ؟

